

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-257865

(43)Date of publication of application : 16.09.1994

(51)Int.Cl. F25B 1/00

(21)Application number : 05-043893

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 04.03.1993

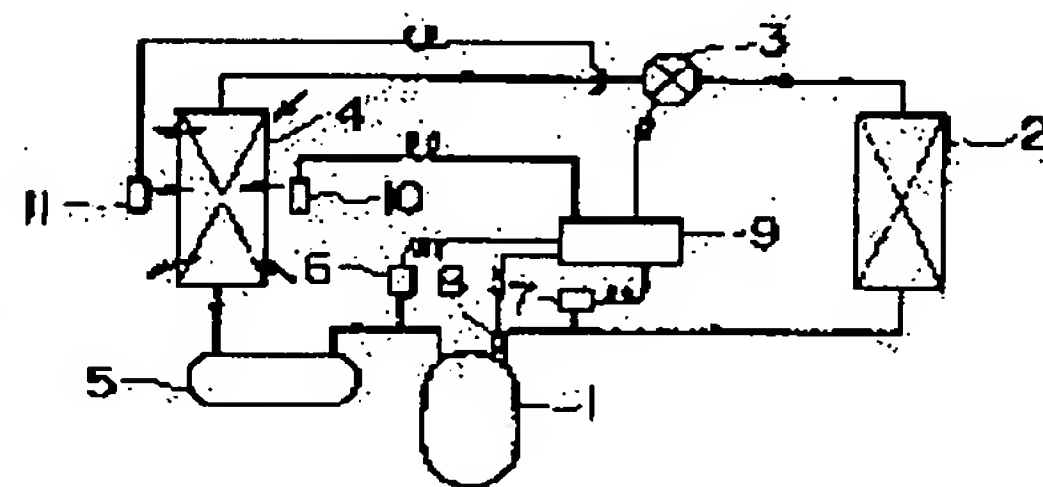
(72)Inventor : YAMAZAKI KENJI  
TAGA AKIYOSHI  
KAWAGUCHI HIROMI

## (54) AIR CONDITIONER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To permit dehumidifying operation while retaining a predetermined amount of airflow by a method wherein the opening degree of an expansion valve is reduced to reduce the refrigerant evaporating temperature or the refrigerant evaporating pressure of an evaporator when the humidity of suction air is increased to some value during cooling operation.

**CONSTITUTION:** A refrigerating cycle, constituted of a compressor 1, a condenser 2, an electric expansion valve 3, an evaporator 4 and an accumulator 5, which are connected sequentially through a pipeline, is provided with pressure sensors 6, 7, detecting the suction pressure and the discharging pressure of the compressor 1, a thermistor 8, detecting a discharging side refrigerant temperature, and sensors 10, 11, detecting the temperature and humidities of the suction air and the discharging air of the evaporator 4 respectively. The opening degree of an electric expansion valve 3 is controlled by a controller 9 based on respective detecting signals. In this case, the suction side pressure P2 of an object under the opening degree V1 of the expansion valve upon usual cooling operation is operated and the opening degree of the expansion valve 3 is controlled in accordance with a difference between an actual suction side pressure to reduce the surface temperature of the finned pipe of the evaporator 4 and effect dehumidifying operation while generating condensate on the fins and pipes.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3306455

[Date of registration] 17.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-257865

(43)公開日 平成6年(1994)9月16日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F25B 1/00

識別記号

304 T

庁内整理番号

8919-3L

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願平5-43893

(22)出願日 平成5年(1993)3月4日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 山崎 健司

静岡県清水市村松390番地 株式会社日立  
製作所清水工場内

(72)発明者 多賀 明義

静岡県清水市村松390番地 株式会社日立  
製作所清水工場内

(72)発明者 川口 博己

静岡県清水市村松390番地 日立清水エン  
ジニアリング株式会社内

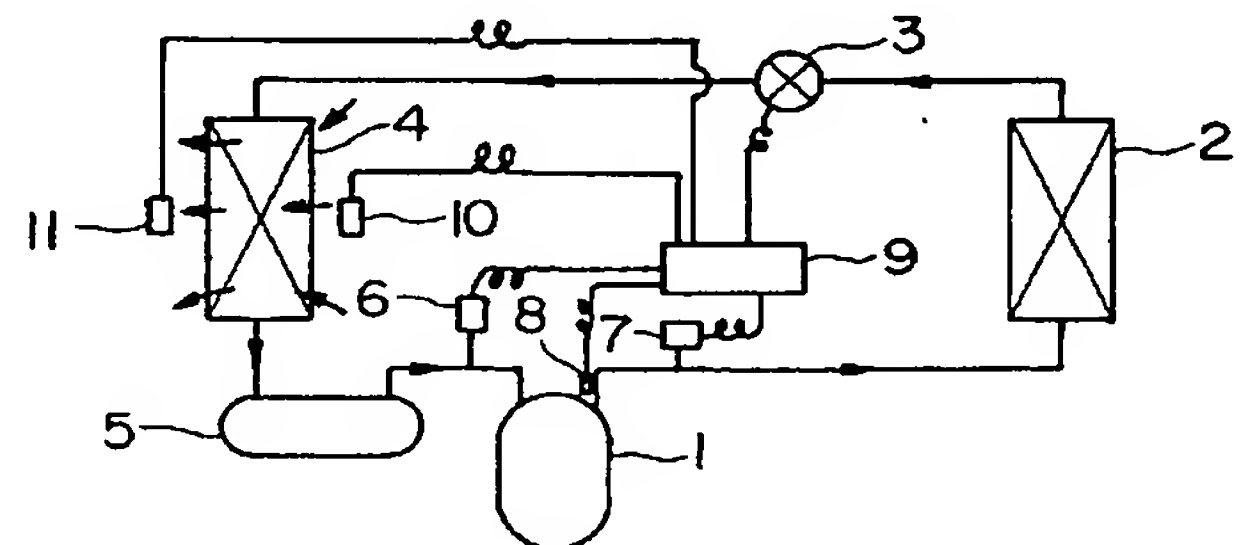
(74)代理人 弁理士 鶴沼 辰之

(54)【発明の名称】 空気調和装置

(57)【要約】

【目的】 コンピュータに必要な湿度以上でかつ十分な量の冷風を供給しながら、冷凍サイクルの制御により除湿できる空気調和機を提供する。

【構成】 空気調和装置は、蒸発器4で冷却する吸込み空気の温湿度を検出する温湿度センサと10と；圧縮機1吸込み側の冷媒圧力を検出する圧力センサ6と；吸込み空気の温湿度から、蒸発器4のフィン付パイプの表面温度が吸い込み空気の露点より低い所定温度となる時の圧縮機1吸込み側の圧力を算出するプログラムを用い、温湿度センサ10が検出した湿度が所定値より高くなった時、温湿度センサ10の温湿度検出値から圧縮機1吸込み側の冷媒圧力を算出し、湿度が所定値より高い間、圧力センサ6の検出値が、算出した圧縮機1吸込み側の冷媒圧力になるように電気式膨張弁3の開度を減少させる制御器9と；を設けた装置。



1: 圧縮機

3: 電気式膨張弁

5: アキュムレータ

8: サーミスタ

10,11: 温湿度センサ

2: 凝縮器

4: 蒸発器

6,7: 圧力センサ

9: 制御器

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機、凝縮器、電気式膨張弁、蒸発器及びアキュムレータを順次に冷媒配管によって循環接続して冷房冷凍サイクルを形成し、前記蒸発器から所定風量で冷風を出す空気調和装置において、

前記蒸発器で冷却する吸込み空気の温度及び湿度を検出する温湿度センサと；前記圧縮機吸込み側の冷媒圧力を検出する圧力センサと；前記吸込み空気の温度及び湿度から、前記蒸発器を構成するフィン付パイプの表面温度が前記吸込み空気の露点より低い所定温度となる時の圧縮機吸込み側の冷媒圧力を算出するプログラムを有し、前記温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高くなった時に、前記プログラムを用いて前記湿度センサの温度検出値及び湿度検出値から圧縮機吸込み側の冷媒圧力を算出し、前記温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高い間、前記圧力センサの検出値が前記算出した圧縮機吸込み側の冷媒圧力になるように前記電気式膨張弁の開度を減少させる制御器と；を設けたことを特徴とする空気調和装置。

【請求項2】 圧縮機、凝縮器、電気式膨張弁、蒸発器及びアキュムレータを順次に冷媒配管によって循環接続して冷房冷凍サイクルを形成し、前記蒸発器から所定風量で冷風を出す空気調和装置において、

前記蒸発器で冷却する吸込み空気の温度及び湿度を検出する温湿度センサと；前記蒸発器を構成するフィン付パイプの表面温度を検出する温度センサと；前記吸込み空気の温度及び湿度から前記吸込み空気の露点より低い所定温度を算出するプログラムを有し、前記温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高くなった時に、前記プログラムを用いて前記吸込み空気の露点より低い所定温度を算出し、前記温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高い間、前記温度センサの検出値が前記算出した所定温度になるように前記電気式膨張弁の開度を減少させる制御器と；を設けたことを特徴とする空気調和装置。

【請求項3】 圧縮機、凝縮器、電気式膨張弁、蒸発器及びアキュムレータを順次に冷媒配管によって循環接続して冷房冷凍サイクルを形成し、前記蒸発器から所定風量で冷風を出す空気調和装置において、

前記電気式膨張弁は互いに並列する複数台で構成し、前記蒸発器で冷却する吸込み空気の温度及び湿度を検出する温湿度センサと；前記温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高い時に、前記複数台の電気式膨張弁の一部を閉止する制御器と；を設けたことを特徴とする空気調和装置。

【請求項4】 圧縮機、凝縮器、電気式膨張弁、蒸発器及びアキュムレータを順次に冷媒配管によって循環接続して冷房冷凍サイクルを形成し、前記蒸発器から所定風量で冷風を出す空気調和装置において、

前記電気式膨張弁は互いに上下に並列配置した2台で構

成し、前記蒸発器は前記電気式膨張弁それぞれに接続するフィン付パイプで構成し、前記蒸発器で冷却する吸込み空気の温度及び湿度を検出する温湿度センサと；前記温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高い時に、前記下に配置した電気式膨張弁を閉止する制御器と；を設けたことを特徴とする空気調和装置。

【請求項5】 圧縮機、凝縮器、電気式膨張弁、蒸発器及びアキュムレータを順次に冷媒配管によって循環接続して冷房冷凍サイクルを形成し、前記蒸発器から所定風量で冷風を出す空気調和装置において、

前記蒸発器で冷却する吸込み空気の温度及び湿度を検出する温湿度センサと；前記圧縮機吸込み側の冷媒圧力を検出する圧力センサと；圧縮機吐出側の冷媒温度を検出する温度センサと；前記吸込み空気の温度及び湿度から、前記蒸発器を構成するフィン付パイプの表面温度が前記吸込み空気の露点より低い所定温度となる時の圧縮機吸込み側の冷媒圧力を算出するプログラムを有し、前記温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高くなった時に、前記プログラムを用いて前記湿度センサの温度検出値及び湿度検出値から圧縮機吸込み側の冷媒圧力を算出し、前記温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高い間、前記圧力センサの検出値が前記算出した圧縮機吸込み側の冷媒圧力になるように前記電気式膨張弁の開度を減少させ、かつ前記温度センサが検出した温度が所定値より高くなった時に、その間前記電気式膨張弁の開度を減少させることを停止する又は該開度を増加させる制御器と；を設けたことを特徴とする空気調和装置。

【請求項6】 圧縮機、凝縮器、電気式膨張弁、蒸発器及びアキュムレータを順次に冷媒配管によって循環接続して冷房冷凍サイクルを形成し、前記蒸発器から所定風量で冷風を出す空気調和装置において、

前記蒸発器で冷却する吸込み空気の温度及び湿度を検出する温湿度センサと；前記蒸発器を構成するフィン付パイプの表面温度を検出する第1の温度センサと；前記圧縮機吐出側の冷媒温度を検出する第2の温度センサと；前記吸込み空気の温度及び湿度から前記吸込み空気の露点より低い所定温度を算出するプログラムを有し、前記温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高くなった時に、前記プログラムを用いて前記吸込み空気の露点より低い所定温度を算出し、前記温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高い間、前記第1の温度センサの検出値が前記算出した所定温度になるように前記電気式膨張弁の開度を減少させ、かつ前記第2の温度センサが検出した温度が所定値より高くなった時に、その間前記電気式膨張弁の開度を減少させることを停止する又は該開度を増加させる制御器と；を設けたことを特徴とする空気調和装置。

【請求項7】 圧縮機、凝縮器、電気式膨張弁、蒸発器及びアキュムレータを順次に冷媒配管によって循環接続

10

20

30

40

50



して冷房冷凍サイクルを形成し、前記蒸発器から所定風量で冷風を出す空気調和装置において、前記電気式膨張弁は互いに並列する複数台で構成し、前記蒸発器で冷却する吸込み空気温度及び湿度を検出する温湿度センサと；前記圧縮機吐出側の冷媒温度を検出する温度センサと；前記温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高い時に、前記複数台の電気式膨張弁の一部を閉止し、かつ前記温度センサが検出した温度が所定値より高くなった時に、その間前記電気式膨張弁の一部を開くようにする制御器と；を設けたことを特徴とする空気調和装置。

【請求項8】 圧縮機、凝縮器、電気式膨張弁、蒸発器及びアキュムレータを順次に冷媒配管によって循環接続して冷房冷凍サイクルを形成し、前記蒸発器から所定風量で冷風を出す空気調和装置において、前記電気式膨張弁は互いに上下に並列配置した2台で構成し、前記蒸発器で冷却する吸込み空気温度及び湿度を検出する温湿度センサと；前記圧縮機吐出側の冷媒温度を検出する温度センサと；前記温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高い時に、前記下に配置した電気式膨張弁を閉止し、かつ前記温度センサが検出した温度が所定値より高くなった時に、その間前記下に配置した電気式膨張弁を開くようにする制御器と；を設けたことを特徴とする空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、大きな風量を確保しながら除湿を促進して冷房運転を行うに好適な空気調和装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の装置は、特開昭63-73044号公報に記載のように、空気調和機の空気吹き出し量、すなわち空気調和装置の蒸発器を通過する風量を低下させることにより除湿運転を行うものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】コンピュータ冷却用の空気調和機等においては、冷却対象であるコンピュータが低湿度の空気冷却されると、静電気などの障害を受けるため、室内空気を冷却しても除湿しないのが望ましく、蒸発器を通過する風量を大きくして、冷凍サイクルにおける冷媒蒸発温度および圧力を高く維持して蒸発器の熱交換用フィンやパイプの表面温度を空調機吸込空気の露点温度より高くすることにより除湿しないようにしている。

【0004】しかし、コンピュータルームへの高湿度空気の侵入や人間などによる潜熱負荷の増大によって、人にとって不快感をおぼえる程室内の湿度が高くなり過ぎ、場合によって除湿が要求され、それに応ずる空気調和機に除湿機能が要求されることがある。ところで上記のような場合に、従来の方法を採用すると、除湿はでき

るが、風量が十分に得られないという問題があった。

【0005】本発明は、上記問題を解決するためになされたもので、吹き出し風量を所定量保持して、冷凍サイクル制御により除湿を可能とする空気調和装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の第1の空気調和装置は、圧縮機、凝縮器、電気式膨張弁、蒸発器及びアキュムレータを順次に冷媒配管によって循環接続して冷房冷凍サイクルを形成し、蒸発器から所定風量で冷風を出す装置であって、蒸発器で冷却する吸込み空気温度及び湿度を検出する温湿度センサと；圧縮機吸込み側の冷媒圧力を検出する圧力センサと；吸込み空気温度及び湿度から、蒸発器を構成するフィン付パイプの表面温度が吸込み空気の露点より低い所定温度となる時の圧縮機吸込み側の冷媒圧力を算出するプログラムを有し、温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高くなった時に、そのプログラムを用いて温湿度センサによる温度及び湿度の各検出値から圧縮機吸込み側の冷媒圧力を算出し、そして温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高い間、圧力センサの検出値が算出した圧縮機吸込み側の冷媒圧力になるように電気式膨張弁の開度を減少させる制御器と；を設けたことを特徴とする。

【0007】また、本発明の第2の空気調和装置は、第1の空気調和装置と同一の構成要素で冷房冷凍サイクルを形成し、所定風量で冷風を出す装置であって、蒸発器で冷却する吸込み空気温度及び湿度を検出する温湿度センサと；蒸発器を構成するフィン付パイプの表面温度を検出する温度センサと；吸込み空気温度及び湿度から吸込み空気の露点より低い所定温度を算出するプログラムを有し、温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高くなった時に、そのプログラムを用いて吸込み空気の露点より低い所定温度を算出し、そして温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高い間、温度センサの検出値が算出した所定温度になるように電気式膨張弁の開度を減少させる制御器と；を設けたことを特徴とする。

【0008】また本発明の第3の空気調和装置は、圧縮機、凝縮器、電気式膨張弁、蒸発器及びアキュムレータを順次に冷媒配管によって循環接続して冷房冷凍サイクルを形成し、蒸発器から所定風量で冷風を出す装置であって、電気式膨張弁は互いに並列する複数台で構成し、蒸発器で冷却する吸込み空気温度及び湿度を検出する温湿度センサと；温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高い時に、複数台の電気式膨張弁の一部を閉止する制御器と；を設けたことを特徴とする。

【0009】また本発明の第4の空気調和装置は、圧縮機、凝縮器、電気式膨張弁、蒸発器及びアキュムレータを順次に冷媒配管によって循環接続して冷房冷凍サイク

ルを形成し、蒸発器から所定風量で冷風を出す装置であって、電気式膨張弁は互いに上下に並列配置した2台で、そして蒸発器は電気式膨張弁それぞれに接続するフィン付パイプで構成し、蒸発器で冷却する吸込み空気温度及び湿度を検出する温湿度センサと；温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高い時に、下に配置した電気式膨張弁を閉止する制御器と；を設けたことを特徴とする。

【0010】また本発明の第5の空気調和装置は、第1の空気調和装置に加えて、圧縮機吐出側の冷媒温度を検出する温度センサを設け、制御器には温度センサが検出した温度が所定値より高くなった時に、その間電気式膨張弁の開度の減少を停止する又は開度を増加させる機能を設けたものである。

【0011】また本発明の第6の空気調和機は、第2の空気調和機に加えて、圧縮機吐出側の冷媒温度を検出する温度センサを第2の温度センサとして設け、制御器には第2の温度センサが検出した温度が所定値より高くなった時に、その間電気式膨張弁の開度の減少を停止する又は開度を増加させる機能を設けたものである。

【0012】第7の空気調和装置は、第3の空気調和装置に加えて、圧縮機吐出側の冷媒温度を検出する温度センサを設け、制御器には、温度センサが検出した温度が所定値より高くなった時に、その間一部の電気式膨張弁の閉止を停止し全ての電気式膨張弁を開くようにする機能を設けたものである。

【0013】また本発明の第8の空気調和装置は第4の空気調和装置に加えて、圧縮機吐出側の冷媒温度を検出する温度センサを設け、制御器には、この温度センサが検出した温度が所定値より高くなった時に、その間一部の電気式膨張弁の閉止を停止し全ての電気式膨張弁を開くようにする機能を設けたものである。

【0014】

【作用】本発明の各空気調和機において、圧縮機から吐出された高温高压のガス冷媒は、凝縮器で凝縮して高温高压の液冷媒となり、電気式膨張弁で減圧され、蒸発器で蒸発して低温低压のガス冷媒となり、アキュムレータを経て圧縮機に戻る冷凍サイクルを形成する。蒸発器には冷媒が蒸発する際にその冷媒と熱交換して冷却される所定流量の空気が吸入され、そして冷却された空気は冷房用として室内に吹き出される。

【0015】第1の空気調和器において、温湿度センサは蒸発器で冷却する吸込み空気温度及び湿度を、また圧力センサは圧縮機吸込み側の冷媒圧力を検出し、そして制御器はフィン付パイプの表面温度が吸込み空気露点より低い所定温度となる時の圧縮機吸込み側の冷媒圧力を算出するプログラムを用いて、温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高くなった時に、温湿度センサによる温度及び湿度の各検出値から圧縮機吸込み側の冷媒圧力を算出し、そして温湿度センサにより検出し

た湿度が所定値より高い間、圧力センサの検出値が、算出された圧縮機吸込み側の冷媒圧力になるように電気式膨張弁の開度を減少させるので、圧縮機吸込み側の冷媒圧力が低下し、すなわち蒸発器での冷媒蒸発温度が低下することによって蒸発器のフィン付パイプの表面温度が吸込空気の露点より低くなり、フィンやパイプ表面に結露して、吸込空気の除湿が行われる。かくして第1の空気調和器によって除湿を促進した除湿促進運転を行うことができる。

10 【0016】また本発明の第2の空気調和装置においては、温湿度センサは蒸発器で冷却する吸込み空気温度及び湿度を、温度センサはフィン付パイプの表面温度を検出し、そして制御器は、温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高くなった時に、プログラムを用いて吸込み空気露点より低い所定温度を算出し、そして温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高い間、温度センサの検出値が、算出した所定温度になるように電気式膨張弁の開度を減少させるので、蒸発器での冷媒蒸発温度が低下し、フィン付パイプの表面温度が吸込空気露点より低くなり、フィンやパイプ表面に結露が生じて、かくして除湿促進運転を行うことができる。

20 【0017】また本発明の第3の空気調和装置においては、温湿度センサは蒸発器で冷却する吸込み空気温度及び湿度を検出し、制御器は温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高い時に、複数台の電気式膨張弁の一部を閉止するので、蒸発器における冷媒温度、圧力が低下してフィン付パイプの表面温度が吸込空気露点より低くなり、フィンやパイプ表面に結露が生じて、除湿促進運転を行うことができる。

30 【0018】また本発明の第4の空気調和装置においては、温湿度センサは蒸発器で冷却する吸込み空気温度及び湿度を検出し、そして制御器は、温湿度センサにより検出した湿度が所定値より高い時に、上下に配置された2つの電気式膨張弁のうち下の方を閉止するので、上の電気式膨張弁に接続するフィン付パイプの表面温度が低下して露点以下となり、蒸発器上部の熱交換によって空気調和装置の吸込空気から除湿されて熱交換器のフィンやパイプに結露し、発生したドレン水が蒸発器下部へ落下して排出され、かくして除湿促進運転を行うことができる。

40 【0019】また本発明の第5～第8の空気調和装置は、それぞれ第1～第4の空気調和装置に加えて、圧縮機吐出側の冷媒温度を検出する温度センサを設け、また制御器には温度センサが検出した温度が所定値より高くなった時に、除湿促進運転を停止する機能を設けている。これは、除湿促進運転の間に、冷媒循環量が減少して圧縮機駆動用モータを冷却する性能が低下し、圧縮機吐出側の冷媒温度が過度に上昇するとモータの絶縁劣化を生じるので、この絶縁劣化を防止するために設けている。



7

【0020】以上説明したように、本発明の各空気調和装置によれば、所定の風量で冷房運転しながら、除湿を行うことができる。

【0021】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1から図9により説明する。

(第1実施例) 図1は第1実施例の空気調和装置の冷凍サイクル系統図、図2は同冷凍サイクルの圧力状態図である。図1に示すように、第1実施例の空気調和装置は、圧縮機1、凝縮器2、電気式膨張弁3、蒸発器4、  
10 アキュムレータ5の主要部品が順次冷媒配管で接続され、冷凍サイクルを形成するように構成されている。そして、圧縮機1の吸入側圧力を検出する圧力センサ6及び吐出側圧力を検出する圧力センサ7、吐出側冷媒温度を検出するサーミスタ8が設けられ、また電気式膨張弁3に膨張弁開度を出力したり、圧力センサ6、7からの圧力検出信号やサーミスタ8からの冷媒吐出ガス温度信号等を受取り、冷凍サイクルをマイクロコンピュータにより制御する制御器9が設けられている。

【0022】冷房運転時、圧縮機1から吐出された高温  
20 高压のガス冷媒は、凝縮器2で凝縮して高温高压の液冷媒となり、電気式膨張弁3で減圧され、蒸発器4で蒸発して低温低压のガス冷媒となり、そしてアキュムレータ5を経て圧縮機1に戻る冷凍サイクルを形成する。蒸発器4には、冷媒が蒸発する際にその冷媒と熱交換して冷却される所定流量の空気が吸入され、そして冷却された空気は冷房用として室内に吹き出される。

【0023】通常この冷凍サイクルにおいて、制御器9は、冷房負荷により決定した運転周波数により圧縮機1を駆動し、またサーミスタ8により検出した冷媒吐出ガス温度 $T_d$ と、圧力センサ7により検出した冷媒吐出圧力 $P_d$ から算出した凝縮温度 $T_c$ との差である冷媒吐出側過熱度 $T_dSH$ が、予め適切な冷凍サイクルが形成できるように定められた値となるように、電気式膨張弁3の開度を $V_1$ に調整して冷房運転を行っている。また、  
30 制御器9には、空気調和装置の吸込空気すなわち蒸発器4の吸込空気の湿湿度を検知するセンサ10と吹出空気の湿湿度を検出するセンサ11とが接続されており、これらセンサからのデータにより冷房負荷を算出している。

【0024】以上のように冷媒吐出側過熱度 $T_dSH$ が所定値となるように制御される通常冷房運転状態において、センサ10により検出された吸込空気の湿度が、予め制御器9に設定された所定値よりも高くなった場合に、その湿度を低下させるため、除湿を促進する冷凍サイクル運転（以後、除湿促進運転という）に制御器9により切替える。

【0025】制御器9には、吸込空気温度の湿湿度データから、その空気条件における露点温度より蒸発器のフィンやパイプの表面温度が低くなるような蒸発圧力とな

8

る時の圧縮機の吸込側冷媒圧力 $P_s$ を求めるプログラムがマイクロコンピュータに組み込まれている。制御器9は、図2に示すように通常冷房時、膨張弁開度 $V_1$ の時に圧縮機吸込側圧力 $P_1$ で運転している状態から、上記のプログラムに従って目標の吸込側圧力 $P_2$ を算出し、圧力センサ6により吸込側圧力を検知しながら、電気式膨張弁3を絞り方向に開度 $V$ を変更して、吸込側圧力 $P_s$ が $P_2$ となるように除湿促進運転の制御を行う。以上のような操作により、蒸発器4を構成するフィン付パイプの表面温度が低下して、フィンやパイプの表面に結露が生じ、吸込空気からの除湿が促進されて湿度が低下する。そして、吸込空気の湿度が制御器9に設定された所定値より低下したら、制御器9は、除湿促進運転を中止し、通常の冷房運転を復帰させる。

【0026】上記のように、本実施例によれば、空気調和装置の所定風量で送風しながら冷媒の冷凍サイクルを制御することにより室内空気の除湿を行うことができる。

【0027】(第2実施例) 図3は本発明の第2実施例の空気調和装置の冷凍サイクル系統図、図4は同冷凍サイクルの温度状態図である。本実施例の冷凍サイクル系統は、第1実施例の冷凍サイクル系統において蒸発器4を構成するフィン付パイプにサーミスタ12を取付けたものである。第2実施例では、第1実施例のごとく圧縮機吸込側圧力 $P_s$ を目標値 $P_2$ になるように制御するかわりに、制御器9は吸込空気の湿湿度データから、その空気条件における露点温度よりも低い目標温度 $T_2$ を予め制御器9に組み込まれたプログラムにより算出し、図4に示すようにサーミスタ12により検出される蒸発器3の温度 $T_e$ が通常冷房運転時の $T_1$ の状態から $T_2$ の状態へ低下するように電気式膨張弁3の開度 $V$ を絞り方向に制御する。かくして、蒸発器4のフィンやパイプの表面温度を低下させ、除湿を促進する。

【0028】(第3実施例) 第1および第2実施例において、電気式膨張弁3の開度 $V$ を変更して圧縮機吸込側圧力 $P_s$ を低下、あるいは蒸発器の温度 $T_e$ を低下させている間に、冷凍サイクルの状態によっては、冷媒循環量の減少により圧縮機駆動用モータの冷却性能が低下して、そのモータコイルの温度が上昇し、モータの絶縁劣化が生じる可能性がある。

40 【0029】制御器9は図5に示すように、サーミスタ8により冷媒吐出ガス温度 $T_d$ を検知することによって圧縮機モータコイル温度の上昇をチェックし、冷媒吐出ガス温度 $T_d$ が予め定められた所定値 $T_{d1}$ 以上となったら電気式膨張弁3の開度の制御を中止する、あるいは、冷媒吐出ガス温度が所定値 $T_{d2}$ 以下となるまで電気式膨張弁3の開度を開き方向に補正して冷媒循環量を確保しながら除湿促進運転を継続する。

50 【0030】(第4実施例) 図6は第4実施例の空気調和装置の冷凍サイクル系統図である。本実施例の空気調

和装置は基本的に第1実施例と同様の冷凍サイクルを構成しているが、減圧装置として並列に2個の電気式膨張弁13,14を備え、各電気式膨張弁に対応して蒸発器4が分割されている。本実施例において除湿促進運転を行う場合、一方の電気式膨張弁13に制御器9から膨張弁開度Vを全閉状態にするように出力し、膨張弁13に対応する蒸発器4の一部を閉塞する。以上の操作により、蒸発器4での熱交換能力が低下し、その結果として冷媒蒸発圧力および温度が低下し、蒸発器4での結露が促進され、吸込空気から除湿を行うことができる。

【0031】(第5実施例)本実施例は、第4実施例と同じ構成要素の冷凍サイクルを形成している。図7に示すように蒸発器4は、上下2段に分割され、蒸発器4の下部に対応して電気式膨張弁13が設けられ、上部に対応して電気式膨張弁14が設けられている。ここで、第4実施例に記載したように電気式膨張弁13の膨張弁開度を全閉状態にし、膨張弁13に対応する蒸発器4の下部を閉塞することにより、蒸発器4の上部での熱交換による除湿が行われる。そして、上部で吸込空気から除湿されて熱交換器のフィンやパイプに結露し発生したドレン水は、乾いている蒸発器下部へ落下して排除され、以上のような作用が連続的に行われることによって蒸発器上部での除湿が効率的に行われる。

【0032】(第6実施例)本実施例は、第1実施例から第5実施例のような除湿を促進した冷凍サイクルの運転を行う場合には、冷媒蒸発圧力の低下により冷媒循環量が低下し冷却能力が減少するため、図8の制御流れ図に示すように、連続で除湿を促進した冷凍サイクル運転ができる時間に制限を設けて、最大運転時間を越えたら、膨張弁3の開度を通常冷房制御による開度とし、所定時間後に再び吸込空気の湿度を検知して、所定値より湿度が高い場合には除湿を促進した冷凍サイクルの運転を行うという操作により、全体としての冷房能力を確保することができる。

【0033】(第7実施例)本実施例では、第1実施例から第5実施例のような除湿を促進した冷凍サイクルの運転を行う場合には、冷媒蒸発圧力の低下により冷媒循環量が低下し冷房能力が減少するため、吹出温度が上昇する。

【0034】よって予め上記のような除湿を促進した冷凍サイクル運転を行う場合に図9の制御流れ図に示すように、許容できる吹出温度の上限を設定しておき、吹出温度がその上限値を超えた場合には、除湿を促進した冷凍サイクル運転を中断し、通常の冷房運転に復帰させ、再び吹出温度が上限値から予め定められた所定値に低下したら、再び吸込空気の湿度を検知して所定値より湿度

が高い場合には除湿促進運転を行い、全体として冷房能力を確保することができる。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、空気調和装置を、冷房運転中に空気調和装置の吸込空気の湿度がある値まで上昇した時に、その間電気式膨張弁の開度を減少させ、蒸発器の冷媒蒸発温度または冷媒蒸発圧力を低下させ、蒸発器の熱交換用フィン付パイプの表面温度が吸込空気の露点より低い温度となるよう制御する装置としたので、所定風量を保持しながら冷房冷凍サイクルの制御により除湿運転が可能になる。したがって、本発明の空気調和装置を用いれば、コンピュータへ必要な湿度で大きな風量でもって冷風を供給でき、かつコンピュータルームにいる人が高湿度で感じる不快感を緩和することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の空気調和装置の冷凍サイクル系統図である。

【図2】第1実施例の空気調和装置の冷凍サイクル圧力状態図である。

【図3】第2実施例の空気調和装置の冷凍サイクル系統図である。

【図4】第2実施例の空気調和装置の冷凍サイクル温度状態図である。

【図5】第3実施例の空気調和装置の冷凍サイクル状態図である。

【図6】第4実施例の空気調和装置の冷凍サイクル系統図である。

【図7】第5実施例の空気調和装置の蒸発器部構造図である。

【図8】第6実施例の空気調和装置の制御流れ図である。

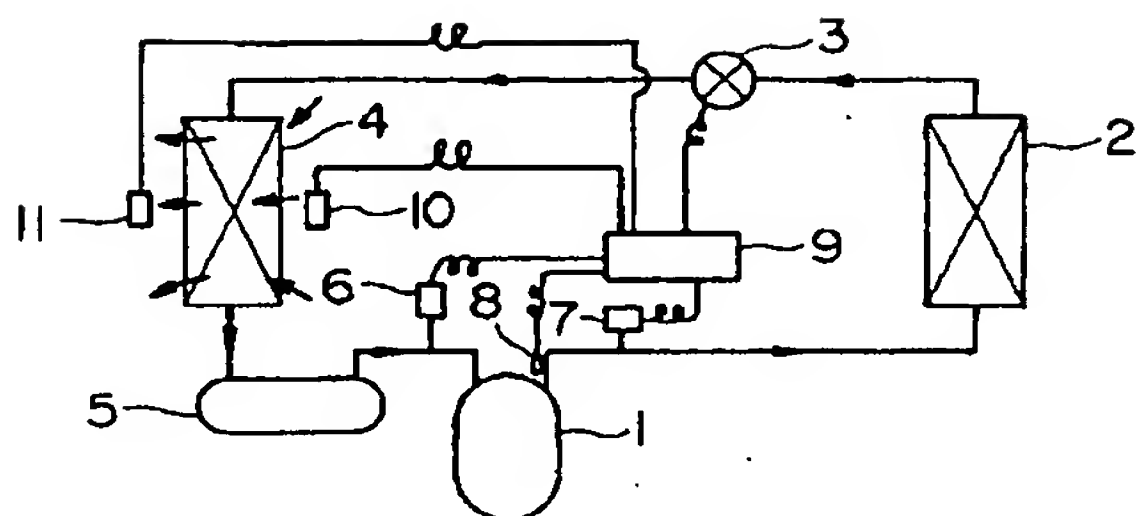
【図9】第7実施例の空気調和装置の制御流れ図である。

【符号の説明】

- 1 圧縮機
- 2 凝縮器
- 3 電気式膨張弁
- 4 蒸発器
- 5 アクкумуляター
- 6, 7 圧力センサ
- 8 サーミスタ
- 9 制御器
- 10, 11 温湿度センサ
- 12 サーミスタ
- 13, 14 電気式膨張弁

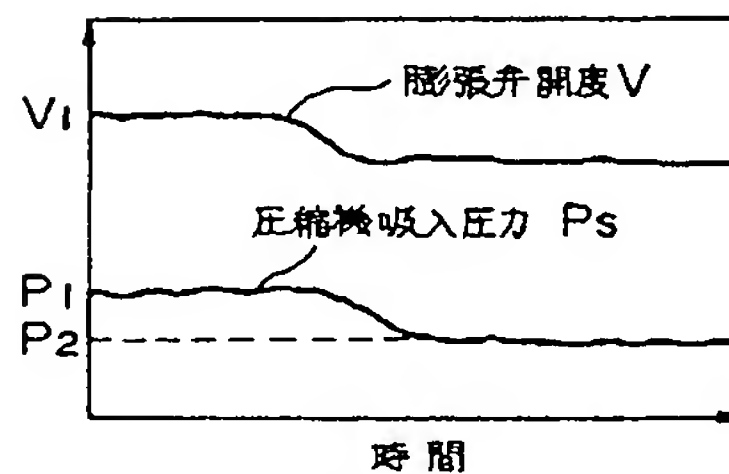


【図1】

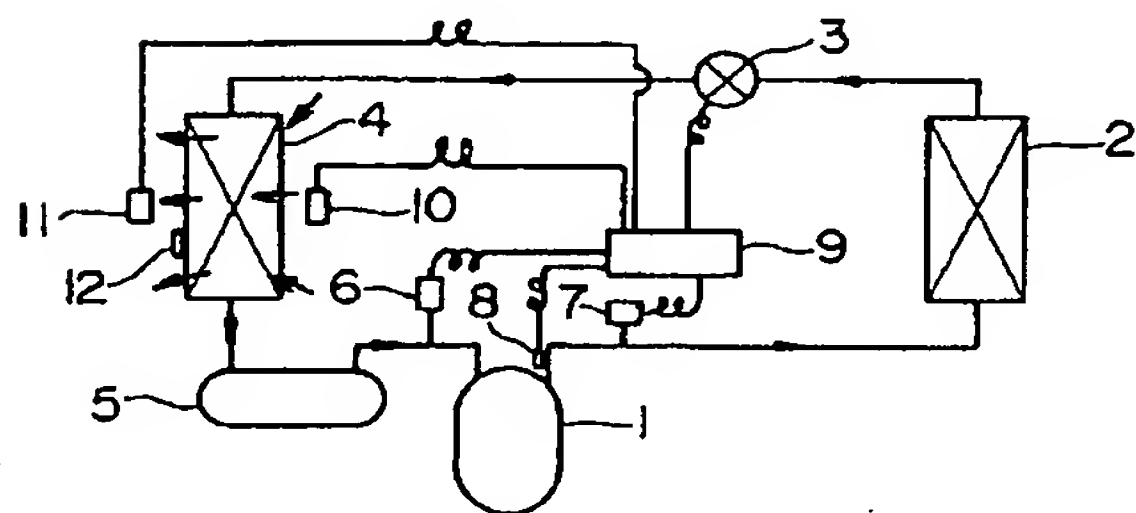


- |                |             |
|----------------|-------------|
| 1: 圧縮機         | 2: 凝縮器      |
| 3: 電気式膨張弁      | 4: 蒸発器      |
| 5: アキュムレータ     | 6, 7: 圧力センサ |
| 8: サーマスタ       | 9: 制御器      |
| 10, 11: 温湿度センサ |             |

【図2】

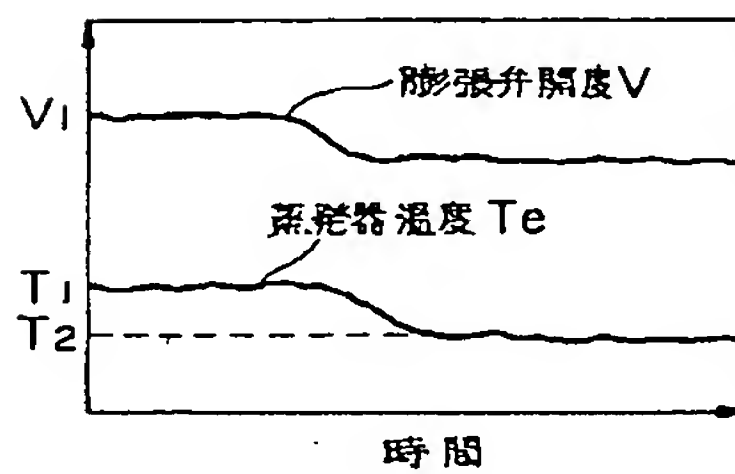


【図3】

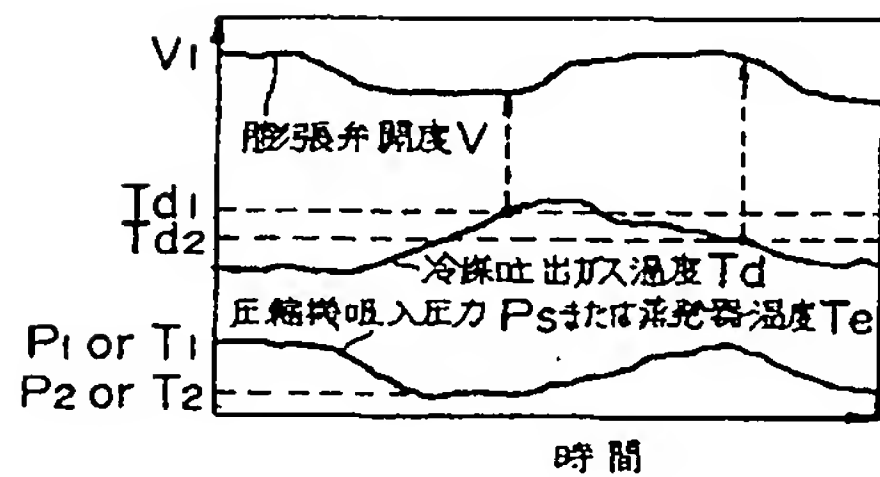


12: サーマスタ

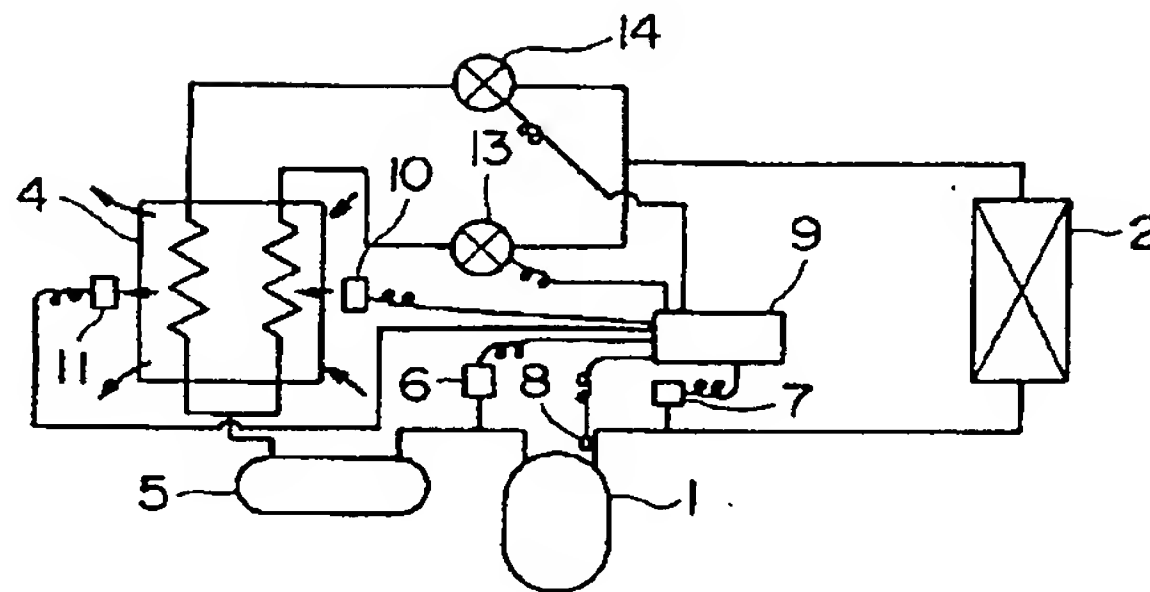
【図4】



【図5】

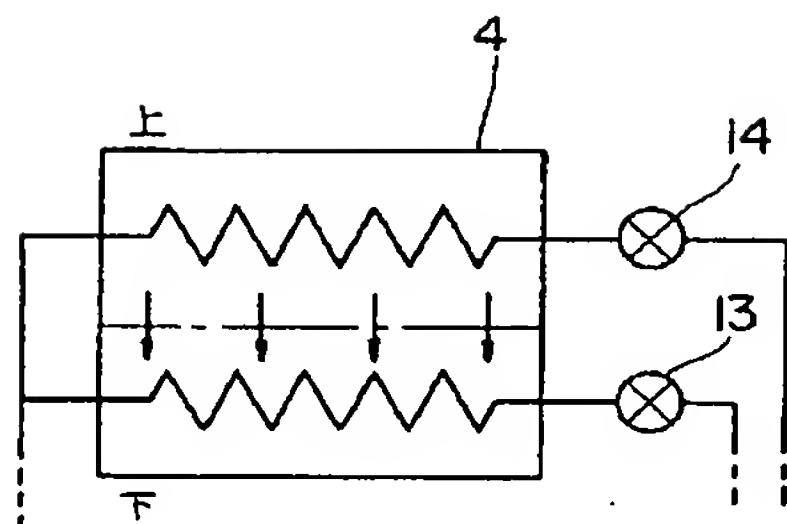


【図6】

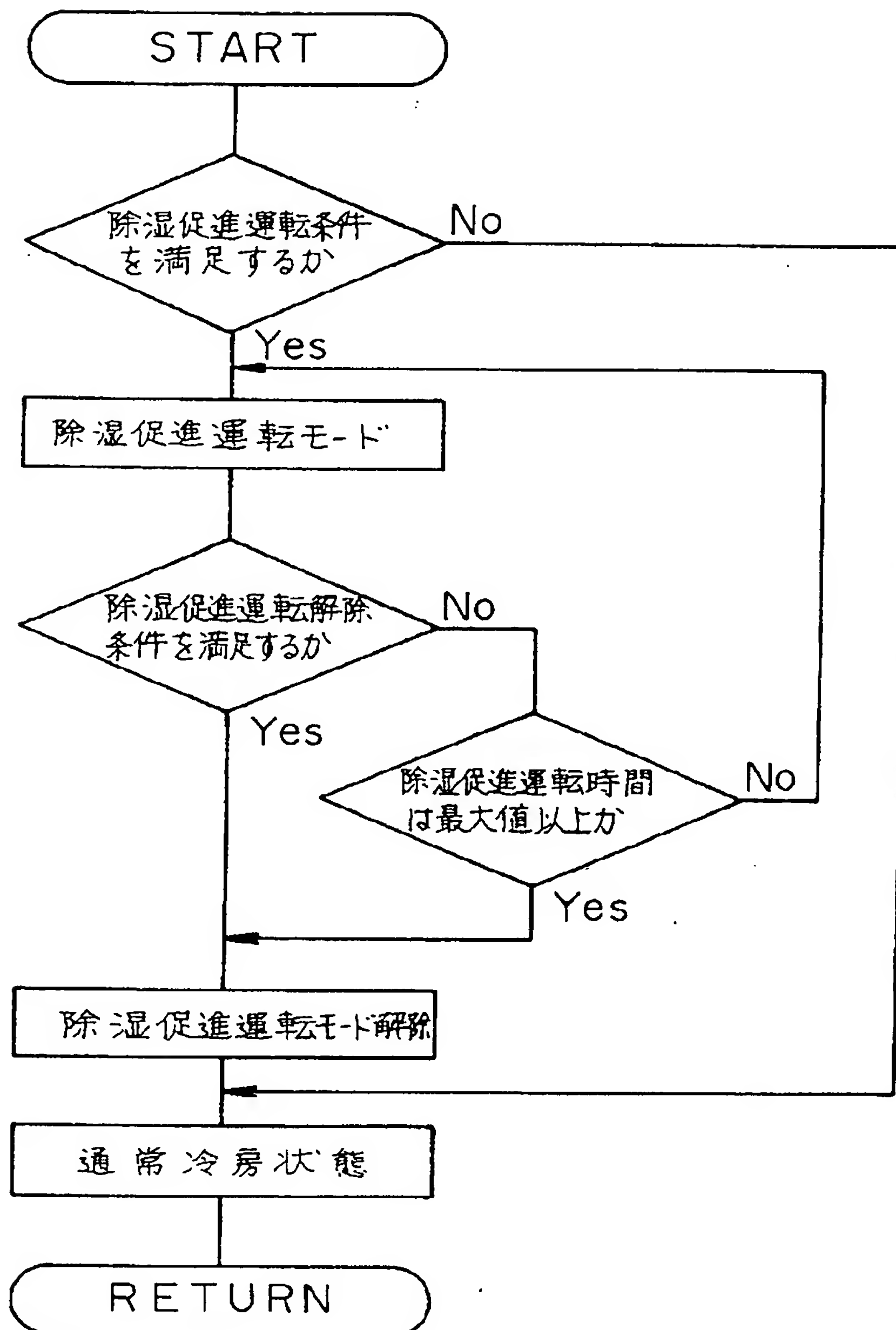


13, 14: 電気式膨張弁

【図7】



【図8】



【図9】

